



92-3305  
S.T.I.C., TRANSLATIONS BRANCH

SIEI ★ W01 W05 E1316 K/13 ★ DE 3137-024  
Individual location indicator within telephone system - uses  
mobile transmitter to send location signals to PABX main  
equipment

SIEMENS AG 17.09.81-DE-137024  
(24.03.83) H04m-01 H04m-03/42 H04q-07

17.09.81 as 137024 (1350MB)

The fully automatic location indicator is for use within a PABX  
installation area, so that individuals may be located and calls  
forwarded to extensions nearby. The portable transmitter is  
associated with a PABX installation which receives its location  
signals.

The transmitter also provides an individual code contained in  
its programme and which is processed by the PABX equipment  
to indicate individual locations. The repeat time for  
transmissions is arranged so that other transmitted signals from  
other units are not corrupted. The transmitter may be powered  
by solar cell, rechargeable battery or other source and may  
transmit using infra red output, ultrasonic or radio frequencies.  
The personal transmitter unit is clipped to the extension  
telephone appts. nearest to the person at the time. His present  
location is thus made readily discernable by wireless  
transmission at the PBX switchboard. (16pp)

N83-053999

W1-B5 W1-C1X W1-C2B W5-D4



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift DE 3137024 A1

51 Int. Cl. 3:

H 04 Q 7/00

H 04 M 1/00

H 04 M 3/42

H 04 Q 7/04

21 Aktenzeichen:

22 Anmeldetag:

43 Offenlegungstag:

P 31 37 024.1

17. 9. 81

24. 3. 83

71 Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

72 Erfinder:

Künzel, Roland, Dipl.-Ing., 8039 Puchheim, DE

56 Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-PS 20 40 028

DE-AS 26 06 691

DE-AS 26 04 476

DE-AS 24 14 236

DE-AS 10 20 068

DE-OS 29 38 808

DE-OS 28 44 192

DE-OS 28 42 632

DE-OS 27 09 855

DE-OS 26 16 281

US 35 88 858

DE-Z: Elektronik, 1981, Nr.2, S.88;

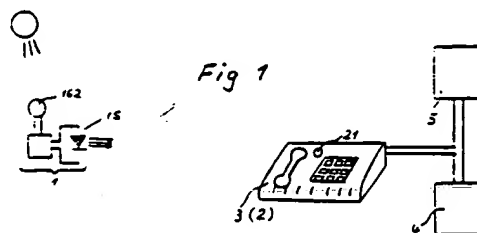
DE-Z: Funk-Technik, 1980, 35.Jg., Nr.10, W. 388;

DE-Z: telefon report, 10, 1974, H.4, S.161-170;

54 Kennungsmeldesystem zur vollautomatischen Teilnehmerstandorterkennung in einem Mobilkommunikationsnetz, insbesondere in einem drahtgebundenen Mobilkommunikationsnetz

Es wird ein Kennungsmeldesystem vorgeschlagen, für das ein Kennungsgeber (1) und ein Kennungsempfänger (2) vorgesehen sind, wobei der Kennungsgeber (1) eine mobile Einrichtung ist, die jeweils kennungsmäßig einem Teilnehmer oder einer Teilnehmergruppe individuell zugeordnet ist, und wobei der Kennungsempfänger (2) jeweils ortsfest in oder bei einem Teilnehmerendgerät (3) angeordnet ist. Der Kennungsgeber (1) gibt ein teilnehmer- oder teilnehmergruppenindividuelles Kennungssignal drahtlos ab, dessen Informationsinhalt durch eine Programmierung des Kennungsgebers (1) festlegbar ist. Der betreffende Kennungsempfänger (2), in dessen Einwirkungsbereich ein Kennungssignal (K1; K2) abgegeben wird, empfängt dieses drahtlos, verarbeitet es und leitet eine daraus entstandene Kennungsmeldung an ein Standortinformationssystem (4), das Bestandteil des Mobilkommunikationsnetzes ist, weiter.

(31 37 024)



DE 3137024 A1

DE 3137024 A1

Patentansprüche:

1. Kennungsmeldesystem zur vollautomatischen Teilnehmer-  
 5 standortenerfassung in einem Mobilkommunikationsnetz, insbe-  
 sondere in einem drahtgebundenen Mobilkommunikationsnetz,  
 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Kennungsge-  
 ber (1) und ein Kennungsempfänger (2) vorgesehen sind, wo-  
 bei der Kennungsgeber (1) eine mobile Einrichtung ist, die  
 10 jeweils kennungsmäßig einem Teilnehmer oder einer Teilneh-  
 mergruppe individuell zugeordnet ist, und wobei der Ken-  
 nungsempfänger (2) jeweils ortsfest in oder bei einem Teil-  
 nehmerendgerät (3) angeordnet ist, daß der Kennungsgeber  
 (1) ein teilnehmer- oder teilnehmergruppenindividuelles  
 15 Kennungssignal (z. B. Kl) drahtlos abgibt, dessen Informati-  
 onsinhalt durch eine Programmierung des Kennungsgebers (1)  
 festlegbar ist, und daß der betreffende Kennungsempfänger  
 (2), in dessen Einwirkungsbereich ein Kennungssignal (z.B.  
 Kl) abgegeben wird, dieses drahtlos empfängt, verarbeitet  
 20 und eine daraus entstandene Kennungsmeldung an ein Standort-  
 informationssystem (4), das Bestandteil des Mobilkommunika-  
 tionsnetzes ist, weiterleitet.

2. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e -  
 25 k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungsgeber (1) eine  
 Einrichtung enthält, die die Wiederholzeit für das Senden  
 des betreffenden Kennungssignals mit Schwankungen beauf-  
 schlagt, um zeitliche Kollisionen mit Sendevorgängen weite-  
 rer Kennungsgeber (1) in dem Kommunikationsnetz vermeidbar  
 30 zu machen.

3. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 2, dadurch g e -  
 k e n n z e i c h n e t , daß die Einrichtung aus einem an  
 sich bekannten Zufallsgenerator, vorzugsweise einem Pseudo-  
 35 zufallsgenerator (11), besteht.

4. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 3, dadurch g e -

nehmerendgerät (3) eingebaut ist.

11. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 10, dadurch g e -  
 k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungssignalsender (15)  
 5 eine Infrarot-Lumineszenzdiode ist und daß der Kennungssi-  
 gnaldetektor (21) ein an sich bekannter Infrarot-Detektor  
 ist.

12. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 10, dadurch g e -  
 10 k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungssignalsender (15)  
 ein an sich bekannter Ultraschallsendewandler ist und daß  
 der Kennungssignaldetektor (21) ein an sich bekannter Ultra-  
 schallempfangswandler ist.

13. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 10, dadurch g e -  
 k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungssignalsender (15)  
 ein Funkwellensender, vorzugsweise für den Mikrowellenbe-  
 reich, ist und daß der Kennungssignaldetektor (21) ein an  
 sich bekannter, für den betreffenden Wellenbereich ausgeleg-  
 20 ter Funkwellenempfänger ist.

14. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e -  
 k e n n z e i c h n e t , daß in dem Kennungsgeber (1) ein  
 Kennungssignalgenerator (13) vorgesehen ist, der einen Pro-  
 25 grammierteil zum Programmieren des Informationsinhaltes des  
 betreffenden Kennungssignals (z. B. Kl) enthält.

15. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 14, dadurch g e -  
 k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungssignalgenerator  
 30 (13) ein binär codiertes Kennungssignal (z. B. Kl) erzeugt,  
 das außer der eigentlichen Kennungsinformation, die bei-  
 spielsweise die Teilnehmerrufnummer des betreffenden Teil-  
 nehmers, die betreffende Ortskennzahl und die betreffende  
 Fernkennzahl beinhaltet, weitere Information, nämlich zumin-  
 35 dest eine Synchronisierungsinformation und eine Prüfsummeninfor-  
 mation enthält.

k e n n z e i c h n e t , daß der Zufallsgenerator oder Pseudozufallsgenerator (11) als ein an sich bekanntes Schieberegister mit einer sog. nichtlinearen Rückkopplung realisiert ist.

5

5. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß in dem Kennungsgeber (1) zu dessen Energieversorgung ein an sich bekanntes Netzteil (161) mit einem diesem nachgeschalteten Energiespeicher

10 (17) enthalten ist.

6. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß in dem Kennungsgeber (1) zu dessen Energieversorgung eine an sich bekannte Solarzelle

15 (162) mit einem dieser nachgeschalteten Energiespeicher (17) enthalten ist.

7. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Energiespeicher (17)

20 ein Kondensator ist.

8. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Energiespeicher (17) eine wiederaufladbare Batterie ist.

25

9. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 7 oder 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß dem Energiespeicher (17) eine an sich bekannte Spannungsregelschaltung zugeordnet ist, um den Kennungsgeber (1) mit einer konstanten Betriebs-

30 spannung zu dessen Energieversorgung zu versehen.

10. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß in dem Kennungsgeber (1) zur Abgabe des Kennungssignals (z. B. K1) ein Kennungssignalsen-

35 der (15) vorgesehen ist und daß der Kennungsempfänger (2) zum Empfangen des Kennungssignals (z. B. K1) einen Kennungssignaldetektor (21) enthält, der vorzugsweise in das Teil-

Speicherausgang mit einem zweiten Eingang des Vergleichers (28) verbunden ist, enthält.

20. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 19, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Taktgenerator (24) quarz-  
gesteuert ist.

21. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 19, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Vergleichers (28) dafür  
10 bestimmt ist, zu prüfen, ob ein einmal empfangenes Kennungs-  
signal (z. B. K1) zumindest ein zweites Mal empfangen wor-  
den ist.

22. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e -  
15 k e n n z e i c h n e t , daß das Standortinformationssy-  
stem (4) jede eintreffende Kennungsmeldung auf ihre Plausi-  
bilität hin untersucht, indem die Entfernung von einem bis-  
her gemeldeten Aufenthaltsort des betreffenden Teilnehmers  
zu einem ggf. neuen Aufenthaltsort dieses Teilnehmers durch  
20 die Zeit zwischen der letzten Kennungsmeldung am alten Auf-  
enthaltsort und der ersten Kennungsmeldung am neuen Aufent-  
haltsort geteilt wird, und daß die betreffende Kennungsmel-  
dung für den Fall ignoriert wird, daß das Prüfergebnis ei-  
nen Wert darstellt, der eine vorgegebene Höchstgrenze über-  
25 schreitet.

23. Kennungsmeldesystem nach einem der Ansprüche 1 - 4 und  
Anspruch 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der  
Kennungsgeber (1) in Form einer Anstecknadel, eines Kugel-  
30 schreibers, eines Knopfes oder dergl. realisiert ist.

24. Kennungsmeldesystem nach einem der Ansprüche 1 - 4 und  
Anspruch 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der  
Kennungsgeber (1) in eine Brille oder eine Uhr integriert  
35 ist.

16. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 15, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungssignalgenerator  
(13) ein binär codiertes Kennungssignal (z. B. Kl) erzeugt,  
das eine feste Anzahl von Bits, vorzugsweise 50 Bits, um-  
5 faßt.

17. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungsgeber (1) einen  
Taktgeber (12), der wirksam sowohl mit einem Pseudozufalls-  
10 generator (11) als auch mit einem Kennungssignalgenerator  
(13) zusammengeschaltet ist, und einen Signalverstärker  
(14), der dem Kennungssignalgenerator (13) nachgeordnet ist  
und dessen Signalausgang mit einem Kennungssignalsender  
(15) verbunden ist, enthält.

15

18. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 17, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Taktgeber (12) quarzge-  
steuert ist.

20 19. Kennungsmeldesystem nach Anspruch 1, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Kennungsempfänger (2)  
einen Empfangssignalverstärker (22), dessen Signaleingang  
mit einem Kennungssignaldetektor (21) verbunden ist, eine  
Synchronisiereinrichtung (23), die dem Empfangssignalver-  
25 stärker (22) nachgeordnet ist, einen Taktgenerator (24),  
der der Synchronisiereinrichtung (23) nachgeordnet ist,  
einen Serien/Parallel-Wandler (25), der mit dem Signalaus-  
gang des Empfangssignalverstärkers (22) und mit einem Si-  
gnalausgang des Taktgenerators (24) verbunden ist, eine  
30 Quersummenprüfeinrichtung (26), die dem Serien/Parallel-  
Wandler (25) nachgeordnet ist, eine Kennungssignal-Übernah-  
meeinrichtung (27), die sowohl an den Serien/Parallel-Wand-  
ler (25) als auch an die Quersummenprüfeinrichtung (26)  
angeschlossen ist, einen Vergleicher (28), der an die Ken-  
35 nungssignal-Übernahmeeinrichtung (27) angeschlossen ist,  
und einen zyklischen Speicher (29), dessen Speichereingang  
mit der Kennungssignal-Übernahmeeinrichtung (27) und dessen

Teilnehmerendstellen oder Teilnehmerendgeräte mit einem Kennungsempfänger auszurüsten, der eine von einem Kennungsgeber abgegebene Kennungsmeldung aufnehmen, ggf. vorverarbeiten und an eine zentrale Einrichtung innerhalb des betreffenden Kommunikationsnetzes weiterleiten kann.

In einem derartigen System ist es wünschenswert, daß die Teilnehmer, die für eine Anrufnachführung in Betracht kommen, ständig während ihrer Verfügbarkeitszeit einen automatisch arbeitenden Kennungsgeber mit sich führen, sofern vermieden werden soll, daß solche Teilnehmer jedesmal dann, wenn sie in den Einzugsbereich eines anderen Teilnehmerendgerätes kommen, dem Netz durch irgendwelche Bedienungshandgriffe an dem betreffenden Teilnehmerendgerät ihren aktuellen Standort mittels einer ihnen individuell zugeteilten Teilnehmerkennung bekanntgeben. Am vorteilhaftesten ist für einen derartigen Zweck zweifelsfrei ein drahtloser Kennungsgeber, der die Kennungsmeldung automatisch und ständig wiederholend ausstrahlt.

20

Aus "telecom report" (1980), Heft 1 ist ein schnurloses Infrarot-Telefon bekannt, das schnurlos Nachrichten senden und empfangen kann. In "Proceedings of the IEEE", Vol. 67, No. 11, Nov. 79 ist ein unter dem Titel "Wireless In-House Data Communication via Diffuse Infrared Radiation" veröffentlichtes Datenkommunikationssystem beschrieben, das ebenfalls drahtlos Nachrichten übertragen kann.

Solche Systeme sehen allerdings keine Einrichtungen vor, die eine automatische Anrufnachführung in irgendeiner Weise ermöglichen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kennungsmeldesystem zur vollautomatischen Teilnehmerstandort-erfassung in einem Mobilkommunikationsnetz, insbesondere in einem drahtgebundenen Mobilkommunikationsnetz zu schaffen, das eine vollautomatische, d. h. keinerlei Bedienungs-



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA  
81 P 7115 DE

Kennungsmeldesystem zur vollautomatischen Teilnehmerstand-  
orterfassung in einem Mobilkommunikationsnetz, insbesondere  
in einem drahtgebundenen Mobilkommunikationsnetz

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kennungsmeldesystem zur vollautomatischen Teilnehmerstandorterfassung in einem Mobilkommunikationsnetz, insbesondere in einem drahtgebundenen Mobilkommunikationsnetz.

10

In derartigen Netzen, beispielsweise Nebenstellenanlagen, ist es oftmals erforderlich, die Standorte von Teilnehmern zum Zwecke einer automatischen Anrufnachführung zu erfassen. Ein geeignetes Verfahren zur Erfassung eines aktuellen

15 Standortes eines derartigen Teilnehmers besteht darin, zu einer Einrichtung, vorzugsweise derjenigen Teilnehmerendstelle, in deren Einzugsbereich sich der betreffende Teilnehmer augenblicklich befindet, von einem von dem Teilnehmer mitgeführten Meldungsgeber aus eine diesem Teilnehmer  
20 individuell zugeteilte Kennung in Form eines drahtlos zu übertragenden Kennungssignals an die betreffende Teilnehmerendstelle, beispielsweise einen Fernsprechapparat, zu übertragen, von wo aus die Kennungsmeldung an eine zentrale Standorterfassungseinrichtung innerhalb des betreffenden  
25 Kommunikationsnetzes übertragen wird. Diese Standorterfassungseinrichtung, die vorzugsweise einen Rechner enthält, kann dann alle erforderlichen Befehle bilden, die einer Vermittlungsstelle innerhalb des betreffenden Netzes zum Zwecke einer Anrufnachführung zu dem betreffenden Standort  
30 des gemeldeten Teilnehmers zu übermitteln sind.

Zu diesem Zwecke sind alle dafür in Betracht zu ziehenden

Pap

Fig. 2 zeigt das Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels für einen erfindungsgemäßen Kennungsgeber.

5 Fig. 3 zeigt das Blockschaltbild eines bevorzugten Ausführungsbeispiels für einen erfindungsgemäßen Kennungssignaldetektor.

10 Fig. 4 zeigt schematisch einen Zeitplan für einen Kollisionbereich KB, in dem zwei Kennungssignale K1, K2 kollidieren.

Wie bereits erläutert, zeigt Fig. 1 eine schematische Darstellung der Zusammenwirkung eines Kennungsgebers, eines Teilnehmerendgerätes mit einem Kennungssignaldetektor und  
15 einer Vermittlungsstelle mit einer dieser zugeordneten Standorterfassungseinrichtung. Der Kennungsgeber 1 ist eine mobile Einrichtung, die jeweils kennungsmäßig einem Teilnehmer oder einer Teilnehmergruppe individuell zugeordnet ist. Der Kennungsempfänger 2 ist jeweils in oder bei einem Teil-  
20 nehmerendgerät, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in einem als Fernsprechteilnehmerstation fungierenden Teilnehmerendgerät 3 angeordnet. Der Kennungsgeber 1 gibt ein teilnehmer- oder teilnehmergruppenindividuelles Kennungssignal, z. B. K1, dessen Informationsinhalt durch eine Programmie-  
25 rung des Kennungsgebers 1 festlegbar ist, drahtlos ab. Der betreffende Kennungsempfänger 2, in dessen Einwirkungsreich ein Kennungssignal, beispielsweise K1, abgegeben wird, empfängt dieses drahtlos, verarbeitet es und leitet eine daraus entstandene Kennungsmeldung an ein Standortin-  
30 formationssystem 4 ab, das Bestandteil des Mobilkommunikationsnetzes mit einer Vermittlungsstelle 5 ist, weiter.

Der Kennungsgeber 1 enthält eine Einrichtung, die die Wiederholzeit für das Senden des betreffenden Kennungssignals  
35 mit Schwankungen beaufschlagt, um wiederholte zeitliche Kollisionen mit Sendevorgängen weiterer Kennungsgeber in dem Kommunikationsnetz (vergl. Fig. 4) vermeidbar zu ma-

handgriffe erfordernde Anmeldung eines Teilnehmers bei einem Teilnehmerendgerät, in dessen Einzugsbereich sich der betreffende Teilnehmer augenblicklich aufhält, vornehmen kann. Aufgabengemäß soll ein Kennungsgeber, der von dem  
5 Teilnehmer während seiner Verfügbarkeitszeit ständig mitgeführt wird, geringe Abmessungen, ein geringes Gewicht und einen niedrigen Stromverbrauch haben. Der Betrieb eines solchen Kennungsgebers soll weitgehend wartungsfrei sein. In dem erfindungsgemäßen Kennungsmeldesystem sollen sich außer-  
10 dem aufgabengemäß gleichartige Kennungsgeber mehrerer Teilnehmer nicht in unzulässiger Weise stören.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein Kennungsmeldesystem nach dem Oberbegriff des Patentan-  
15 spruchs 1 gelöst, das durch die in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale charakterisiert ist.

Die Erfindung bietet den Vorteil einer vollautomatischen,  
20 keinerlei Bedienungshandgriffe durch die betreffenden Teilnehmer erfordernden ständigen Standorterfassung, so daß für solche Teilnehmer ankommende Anrufe vollautomatisch zu einem in dem betreffenden Aufenthaltsbereich stehenden Teilnehmerendgerät nachgeführt werden können.

25 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer, Ausführungsbeispiele für die Erfindung betreffender Figuren im  
30 einzelnen beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Zusammenwirkung eines Kennungsgebers, eines Teilnehmerendgerätes mit einem Kennungssignaldetektor und einer Vermittlungsstelle mit einer dieser zugeordneten Standorterfassungseinrichtung.  
35

14.9.77  
dung eines Ultraschallsendewandlers in dem Kennungsgeber 1 das Ultraschallprinzip für die Kennungsübertragung vorteilhaft anwendbar.

- 5 Ebenfalls ist es möglich, das Kennungssignal über einen als Funkwellensender, vorzugsweise für den Mikrowellenbereich, realisierten Kennungssignalsender abzustrahlen. Entsprechend ist dann jeweils - falls erforderlich - eine geeignete Mehrfachanordnung von als Funkwellenempfänger realisier-  
10 te Kennungssignaldetektoren vorzusehen.

Die gemäß Fig. 1 verwendete Solarzelle 162 als Stromversorgungsquelle für die Schaltkreise des Kennungsgebers 1 ist vorteilhafterweise als eine solche mit einer lichtempfindlichen Fläche von beispielsweise  $1\text{ mm}^2$  ausgeführt. Dies ist  
15 deswegen ausreichend, weil die verwendeten Schaltungsprinzipien für den Kennungsgeber 1 und die damit verwendbaren Schaltkreise einen verhältnismäßig geringen Energieaufwand haben. Der Stromverbrauch des elektronischen Kennungsgebers  
20 1 wird vollständig durch die elektrische Leistung der Solarzelle 162 gedeckt.

Erfindungsgemäß ist in dem Kennungsgeber 1 ein Kennungssignalgenerator 13 vorgesehen, der einen Programmiereteil zum  
25 Programmieren des Informationsinhaltes des betreffenden Kennungssignals, z. B. K1, hat, der nur in der Fertigung oder durch befugtes Wartungspersonal programmiert werden kann. Dieser Kennungssignalgenerator 13 erzeugt ein binär codiertes Kennungssignal, das außer der eigentlichen Kenn-  
30 nungsinformation, die beispielsweise die Teilnehmerrufnummer des betreffenden Teilnehmers, die betreffende Ortskennzahl und die betreffende Fernkennzahl beinhaltet, weitere Information, nämlich zumindest eine Synchronisierungsinformation und eine Prüfsummeninformation zur Sicherstellung einer  
35 unverfälschten Signalübertragung enthält. Dieses binär codierte Kennungssignal umfaßt gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine feste Anzahl von Bits, bei-

chen. Diese Einrichtung besteht erfindungsgemäß aus einem Zufallsgenerator, vorzugsweise einem Pseudozufallsgenerator 11, wie er in Fig. 2 gezeigt ist. Vorteilhafterweise ist dieser Pseudozufallsgenerator 11 als ein an sich bekanntes Schieberegister mit einer sog. nichtlinearen Rückkopplung realisiert. Der Kennungsgeber 1 kann zu seiner Energieversorgung ein an sich bekanntes Netzteil 161 enthalten, dem ein Energiespeicher 17 nachgeordnet ist, um Spannungsschwankungen, die durch Leistungsschwankungen bedingt sind, auf-  
fangen zu können, womit die verschiedenen Schaltkreise des Kennungsgebers 1 mit einer konstanten Spannung mittels des Energiespeichers und einer an sich bekannten Spannungsregelschaltung versorgt werden können. Vorteilhafter für die Betriebsweise des Kennungsgebers 1 ist jedoch eine Ausführung, bei der zur Energieversorgung der verschiedenen Schaltkreise des Kennungsgebers 1 eine Solarzelle 162 mit nachgeschaltetem Energiespeicher 17 und einer Spannungsregelschaltung vorgesehen ist, vergl. Fig. 1. Der Energiespeicher 17 kann sowohl ein Kondensator als auch eine wiederaufladbare Batterie sein.

In dem Kennungsgeber 1 ist zur Abgabe des Kennungssignals, z. B. K1, ein Kennungssignalsender 15 vorgesehen. Der Kennungsempfänger 2 enthält zum Empfangen des Kennungssignals einen Kennungssignaldetektor 21, der in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel vorteilhafterweise in das Teilnehmerendgerät 3 eingebaut ist. Der Kennungssignalsender 15 ist vorteilhafterweise, wie auch in Fig. 1 gezeigt, als eine Infrarot-Lumineszenzdiode ausgeführt. Entsprechend ist der Kennungssignaldetektor in diesem Falle als ein an sich bekannter Infrarotdetektor ausgeführt. Es ist selbstverständlich auch möglich, die Übertragung der Kennungssignale mittels Ultraschall vorzunehmen, wenn dies aus Gründen der Verhältnisse in den betreffenden Räumlichkeiten, beispielsweise in Fabrikhallen, erforderlich sein sollte. Bei einer jeweils geeigneten Mehrfachanordnung von Ultraschallempfangswandlern als Kennungssignaldetektoren ist bei Verwen-

ses Teilnehmers durch die Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt der letzten Kennungsmeldung am alten Aufenthaltsort und dem Zeitpunkt der ersten Kennungsmeldung am neuen Aufenthaltsort geteilt wird. Wenn das Prüfergebnis einen Wert 5 darstellt, der eine vorgegebene Höchstgrenze überschreitet, wird die betreffende Kennungsmeldung ignoriert.

Die empfangenen Kennungsmeldungen werden in dem dem Teilnehmerendgerät 3 zugeordneten zyklischen Speicher 29 oder gemäß einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel in einem dem Standortinformationssystem 4 zugeordneten zyklischen Speicher abgelegt. Eine Kennungsmeldung wird erst dann gültig und damit wirksam, wenn sie mindestens zweimal in dem zyklischen Speicher zu finden ist. Dazu ist vorge- 15 sehen, daß der zyklische Speicher jedesmal dann, wenn eine neue Kennungsmeldung in ihm abgelegt worden ist, die Inhalte aller Speicherplätze in einem kurzen Zyklus dem zweiten Eingang des Vergleichers zeitlich nacheinander zuführt.

20 Eine realisierbare Ausführungsform des Kennungsgebers 1 für ein öffentliches Kommunikationsnetz sieht vor, daß in periodischen Abständen von ca. 100 s 50-bit-Nachrichten in Form mehrerer Infrarotlichtimpulse von je 0.5  $\mu$ s Dauer ausgesendet werden. Das erste und das letzte Bit dienen der Synchronisation. Die restlichen Bits stellen 12 Ziffern im BCD-Code dar. Die ersten 10 Ziffern enthalten die Rufnummer des mobilen Teilnehmers einschließlich der notwendigen Vermittlungskennzahlen zur Leitweglenkung, jedoch ohne eine Mobil- 25 auscheidungskennzahl, oder Leerstellen (nämlich unwirksame Ziffern). Die letzten zwei Ziffern werden für die Übertragung einer Prüfsumme oder einer anderen geeigneten Prüfinformation zur Sicherstellung einer unverfälschten Signalübertragung verwendet. Die 50 Bits werden direkt nacheinander ausgesendet. Wenn ein Bit gesetzt ist, wird die Infrarot-Lumineszenzdiode für 0.5  $\mu$ s aktiviert, anderenfalls 35 nicht.

spielsweise 50 Bits.

Der Kennungsgeber 1 enthält einen Taktgeber 12, der wirksam sowohl mit dem Pseudozufallsgenerator 11 als auch mit dem Kennungssignalgenerator 13 zusammengeschaltet ist, und einen Signalverstärker 14, der dem Kennungssignalgenerator 13 nachgeordnet ist und dessen Signalausgang mit dem Kennungssignalsender 15 verbunden ist. Der Taktgeber 12 ist vorzugsweise quarzgesteuert.

10

Der Kennungsempfänger 2 enthält einen Empfangssignalverstärker 22, dessen Signaleingang mit dem Kennungssignaldetektor 21 verbunden ist, eine Synchronisiereinrichtung 23, die dem Empfangssignalverstärker 22 nachgeordnet ist, einen Taktgenerator 24, der der Synchronisiereinrichtung 23 nachgeordnet ist, einen Serien/Parallel-Wandler 25, der mit dem Signalausgang des Empfangssignalverstärkers 22 und mit einem Signalausgang des Taktgenerators 24 verbunden ist, eine Quersummenprüfeinrichtung 26, die dem Serien/Parallel-Wandler 25 nachgeordnet ist, eine Kennungssignal-Übernahme-einrichtung 27, die sowohl an den Serien/Parallel-Wandler 25 als auch an die Quersummenprüfeinrichtung 26 angeschlossen ist, einen Vergleicher 28, der an die Kennungssignal-Übernahme-einrichtung 27 angeschlossen ist, und einen zyklischen Speicher 29, dessen Speichereingang mit der Kennungssignal-Übernahme-einrichtung 27 und dessen Speicherausgang mit einem zweiten Eingang des Vergleichers 28 verbunden ist, vergl. Fig. 3.

30 Der Taktgenerator 24 ist vorzugsweise ebenfalls quarzgesteuert. Der Vergleicher ist dafür bestimmt, zu prüfen, ob ein einmal empfangenes Kennungssignal, z. B. K2, zumindest ein zweites Mal empfangen worden ist. Das Standortinformationssystem 4, vergl. Fig. 1, untersucht jede eintreffende Kennungsmeldung auf ihre Plausibilität hin, indem die Entfernung von einem bisher gemeldeten Aufenthaltsort des betreffenden Teilnehmers zu einem ggf. neuen Aufenthaltsort die-

3137024  
B: P 7115 0E



Fig 1

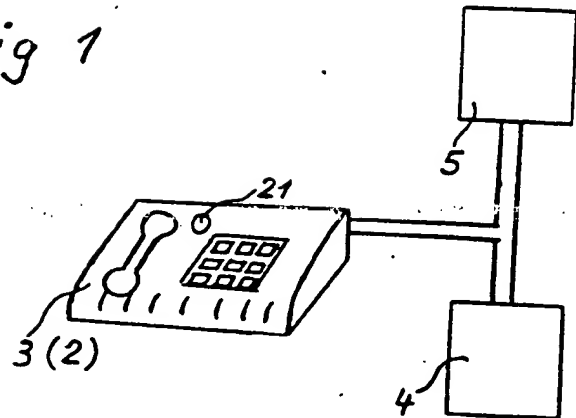
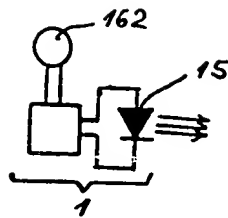


Fig 2

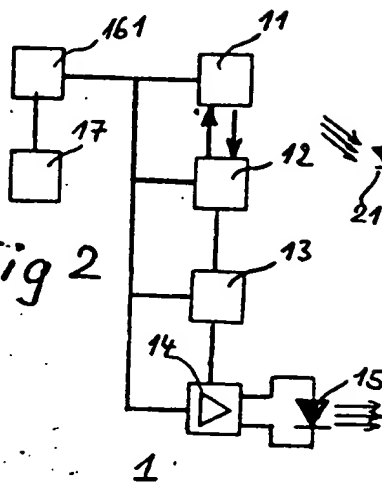


Fig 3

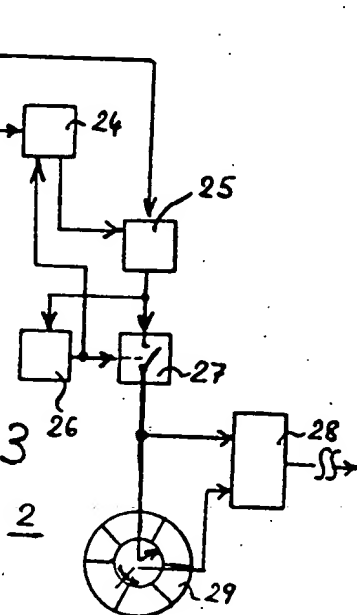
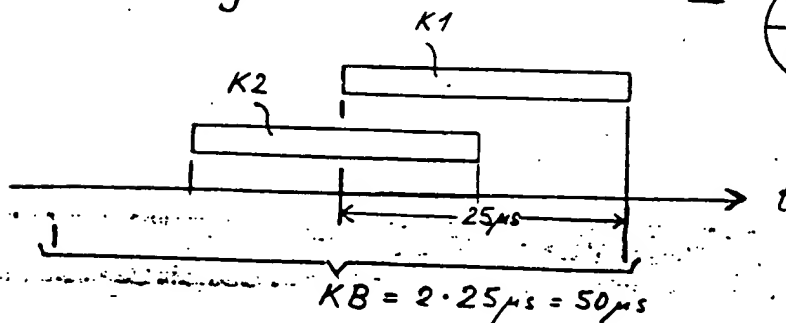


Fig 4





- Störungen und fehlerhafte Anmeldungen werden in dem beschriebenen erfindungsgemäßen Kennungsmeldesystem auf verschiedene Weise weitgehend unterdrückt. Die Zeit für das Aussenden eines Kennungssignals ist im Verhältnis zu seiner Wiederholzeit sehr klein. Das Verhältnis beträgt 1:4 000 000. Damit beträgt die Kollisionswahrscheinlichkeit, vergl. Fig. 4, 1 : 1 700. und es kommt im Durchschnitt nur alle 2 Tage zu einer Fehlmeldung, die jedoch automatisch erkannt wird. Damit sich zwei Kennungsgeber nicht trotzdem in regelmäßigen Abständen beim Aussenden der Kennungssignale gegenseitig stören, wird der Zeittakt für die Sendewiederholung mit dem Ausgangssignal des Zufallsgenerators in Grenzen von beispielsweise 80 s bis 120 s ständig variiert. Bei einer Wiederholung der (Pseudo)-Zufallsfolge nach beispielsweise 1000 Schritten kommt eine andauernde gegenseitige Störung zweier Kennungsgeber an einem Teilnehmerendgerät im Durchschnitt höchstens einmal in fünf Jahren vor.
- 20 Der Kennungsgeber 1 kann vorteilhaft in Form einer Anstecknadel, eines Kugelschreibers, eines Knopfes oder dergl. realisiert werden. Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß der Kennungsgeber 1 in eine Brille, beispielsweise eine Schutzbrille, oder eine Uhr integriert ist.
- 25
- 24 Patentansprüche
- 4 Figuren



3137024  
 8: P 7 115 DE

Fig 1

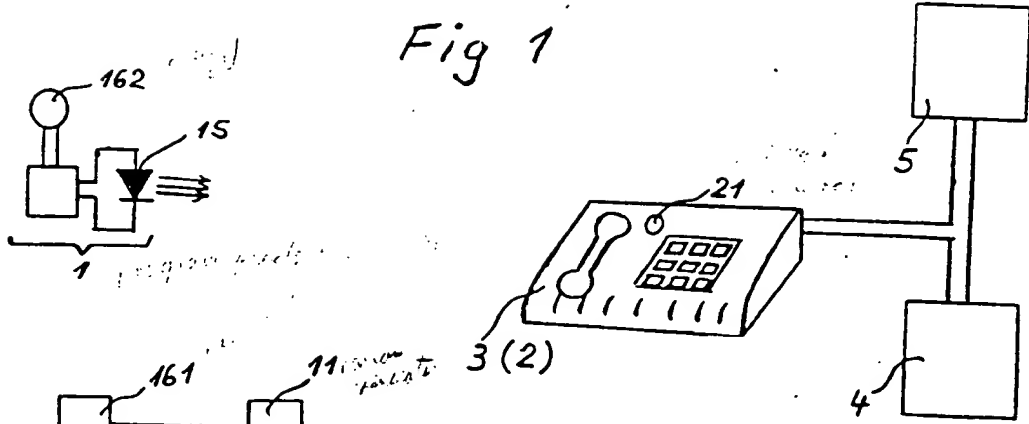


Fig 2

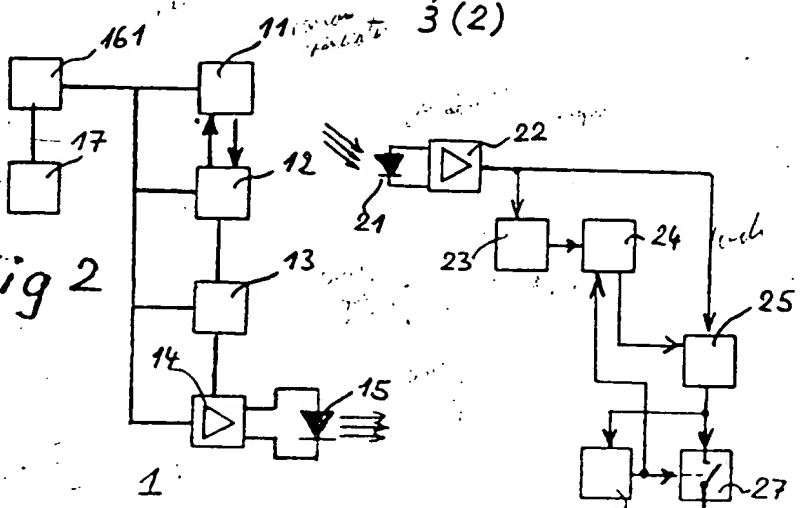


Fig 3

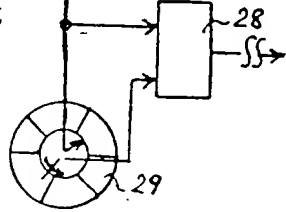
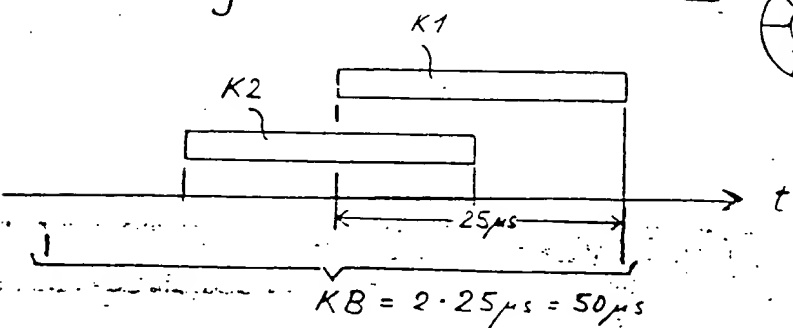


Fig 4



PTO 92-3305

German OLS  
Publication No. 31 37 024 A1

CODE TRANSMISSION SYSTEM FOR FULLY AUTOMATIC USER LOCATION  
IDENTIFICATION IN A MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK, ESPECIALLY IN  
A WIRE-BASED MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK

Roland Künzel

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. September 1992

<u>Country</u>	:	Germany
<u>Document No.</u>	:	31 37 024 A1
<u>Document type</u>	:	OLS
<u>Language</u>	:	German
<u>Inventor</u>	:	Roland Künzel
<u>Applicant</u>	:	Siemens AG
<u>IPC</u>	:	H 04 Q 7/00
<u>Application Date</u>	:	September 17, 1981
<u>Publication Date</u>	:	March 24, 1983
<u>Foreign Language Title</u>	:	Kennungsmeldesystem zur vollauto- matischen Teilnehmerstandort- erfassung in einem Mobilkommuni- kationsnetz, insbesondere in einem drahtgebundenem Mobilkommunikations- netz
<u>English title</u>	:	CODE TRANSMISSION SYSTEM FOR FULLY AUTOMATIC USER LOCATION IDENTIFICATION IN A MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK, ESPECIALLY IN A WIRE-BASED MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK

Claims:

1. Code transmission system for fully automatic user location identification in a mobile communications network, especially in a wire-based mobile communications network, **characterized** in that it contains a code transmitter (1) and a code receiver (2), whereby the code transmitter (1) is mobile device which in each case has a code individually associated with a user or user group, and whereby the code receiver (2) is always arranged stationary in or at a user terminal (3); that the code transmitter (1) sends in a wireless manner an individual user or user group code signal (e.g. K1) whose information content may be determined by programming the code transmitter (1); and that the respective code receiver (2) into whose service area a code signal (e.g. K1) is emitted receives the latter in a wireless manner, processes it, and transmits a code message determined from it to a location information system (4) which is part of the mobile communications network.
2. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the code transmitter (1) contains a device which influences the repeat time for sending the respective code signal with fluctuations in order to be able to avoid simultaneous collisions with transmission processes of other

---

\*Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

code transmitters (1) in the communications network.

3. Code transmission system according to Claim 2, **characterized** in that the device consists of an actually known random generator, preferably a pseudo-random generator.
4. Code transmission system according to Claim 3, **characterized**  

/2

in that the random generator or pseudo-random generator (11) may be realized as an actually known shift register with a so-called non-linear feedback.
5. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the code transmitter (1) has an energy supply in the form of an actually known power pack (161) followed by an energy storage device (17).
6. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the code transmitter (1) has an energy supply in the form of an actually known solar cell (162) followed by an energy storage device (17).
7. Code transmission system according to Claim 5 or 6, **characterized** in that the energy storage device (17) is a capacitor.
8. Code transmission system according to Claim 5 or 6, **characterized** in that the energy storage device (17) is a rechargeable battery.
9. Code transmission system according to Claim 7 or 8, **characterized** in that the energy storage device (17) is associated with an actually known voltage regulator circuit in

order to supply the code transmitter (1) with a constant operating voltage for its energy supply.

10. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the code transmitter (1) has a code signal sender (15) for emitting the code signal (e.g. K1), and that the code receiver (2) has a code signal detector (21) for receiving the code signal (e.g K1) preferably built in the user terminal (3).

/3

11. Code transmission system according to Claim 10, **characterized** in that the code signal sender (15) is an infrared luminescence diode and that the code signal detector (2) is an actually known infrared detector.
12. Code transmission system according to Claim 10, **characterized** in that the code signal sender (15) is an actually known ultrasound send transducer, and that the code signal detector (21) is an actually known ultrasound receive transducer.
13. Code transmission system according to Claim 10, **characterized** in that the code signal sender (15) is a radio wave transmitter, preferably for the microwave range, and that the code signal detector (21) is an actually known radio wave receiver designed for the respective wave length.
14. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the code transmitter (1) has a code signal generator (13) which contains a programmable part for programming the information content of the respective code signal (e.g. K1).

15. Code transmission system according to Claim 14, **characterized** in that the code signal generator (13) generates a binary coded code signal (e.g. K1) which in addition to the actual code information which comprises e.g. the telephone number of the respective user, the respective city exchange, and the respective long-distance access code also contains other information, i.e. at least synchronization information and check sum information.

/4

16. Code transmission system according to Claim 15, **characterized** in that the code signal generator (13) generates a binary coded code signal (e.g. K1) which comprises a fixed number of bits, preferably 50 bits.

17. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the code transmitter (1) contains a clock (12) which is coupled effectively both with a pseudo-random generator (11) and a code signal generator (13), and a signal amplifier (14) which follows the code signal generator (13) and whose signal output is connected to a code signal sender (15).

18. Code transmission system according to Claim 17, **characterized** in that the clock (12) is quartz-controlled.

19. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the code receiver (2) contains a receive signal amplifier (22) whose signal input is connected to a code signal detector (21), a synchronizer (23) which follows the receive signal amplifier (22), a clock (24) which follows the



synchronizer (23), a serial/parallel convertor (25) which is connected to the signal output of the receive signal amplifier (22) and to a signal output of the clock (24), a checksum tester (26) which follows serial/parallel convertor (25), a code signal transfer device (27) which is connected both to the serial/parallel converter (25) and to the checksum tester (26), a comparator (28) which is connected to the code signal transfer device (27), and a cyclic memory (29) whose memory input is connected to the code signal transfer device (27)

/5

and whose memory output is connected to a second input of the comparator (28).

20. Code transmission system according to Claim 19, **characterized** in that the clock (24) is quartz-controlled.
21. Code transmission system according to Claim 19, **characterized** in that the comparator is intended for testing whether a code signal (e.g. K1) which has been received once has been received at least a second time.
22. Code transmission system according to Claim 1, **characterized** in that the location information system (4) examines each arriving identification message for its plausibility by dividing the distance from a previously reported location of the respective user to a possibly new location of this user by the time between the last code message at the old location and the first code message from the new location, and that the respective code message is ignored if the test result is a

value which exceeds a predefined maximum limit.

23. Code transmission system according to one of Claims 1 to 4 and Claim 6, **characterized** in that the code transmitter (1) is realized in the form of a pin, ballpoint pen, button, etc.
24. Code transmission system according to one of Claims 1 to 4 and Claim 6, **characterized** in that the code transmitter (1) is integrated into eye glasses or a watch.

The present invention relates to a code transmission system for fully automatic user location identification in a mobile communications network, particularly in a wire-based mobile communications network.

In such networks, e.g. private automatic branch exchanges (PABX), it is often necessary to identify the location of users for the purpose of automatic call forwarding. A suitable process for identifying a current location of such a user consists of transmitting from an installation, preferably the user terminal in whose service area the respective user is presently located, from a message transmitter brought along by this user, a code individually assigned to this user in the form of a code signal which is transmitted in a wireless manner to the respective user terminal, e.g. a telephone apparatus, from where the code message is transmitted to a central location information system within the respective communications network. This location information system, which preferably contains a processor, is then able to form all, necessary commands which must be transmitted to a switchboard within the respective network in order to forward the call to the respective location of the reported user.

For this purpose, all possibly involved user terminal stations

or units must be equipped with a code receiver which may accept or possibly preprocess a code message emitted by a code transmitter and is able to transmit it further to a central installation within

the respective communications network.

It is desirable in such a system that the users which may be involved in call-forwarding constantly carry with them an automatic code transmitter during their on-call time, it shall be avoided that each time such users enter the service area of another user terminal, they disclose their current location with their individual assigned user code to the network by any operating actions on the respective user terminal. Indubitably, a wireless code transmitter which emits the code message automatically and in a constantly repeating manner is the most advantageous for this purpose.

"telecom report" (1980), Issue 1, introduces such a cordless infrared telephone which is able to cordlessly send and receive messages. "Proceedings of IEEE", Vol. 67, No. 11, Nov. 79, describes under the title "Wireless In-House Data Communication via Diffuse Infrared Radiation" a data communications system which also is able to transmit information in a wireless manner.

But such systems do not propose any installations which enable automatic call-forwarding in any manner.

The present invention has the task of creating a code transmission system for fully automatic user location identification in a mobile communications network, especially in a wire-based mobile communications network, which is able to perform a fully automated call for a user, i.e. one which does not

/8

require any manual operating actions, in a user terminal in whose

service area the respective user is currently located. According to the task, a code transmitter which is constantly carried by the user during his on-call time shall have small dimensions, low weight, and low power consumption. Operation of such a code transmitter shall be essentially maintenance-free. In addition, according to the invention identical code transmitters of several users may not interfere with each other in the invented code transmission system.

The task underlying this invention is solved by a code transmission system according to the Preamble of Claim 1 which is characterized by the features cited in the characterizing part of Claim 1.

The invention offers the advantage of constant fully automatic location identification which does not require manual operating actions by the respective user, so that calls arriving for such users may be forwarded fully automatically to a user terminal located in the respective service area.

Advantageous further developments of the invention are characterized by the features cited in the sub-claims.

The following explains the invention in detail using several embodiments with drawings related to the invention.

Fig. 1 shows a schematic portrayal of the interaction of a code transmitter, user terminal with a code signal detector and a switchboard with an associated location information system.

Fig. 2 shows the block switching diagram of an embodiment for a

code transmitter according to the invention.

Fig. 3 shows the block switching diagram of a preferred embodiment of a code signal detector according to the invention.

Fig. 4 shows a schematic of a time plan for a collision area KB in which two code signals K1, K2 collide.

As already explained, Fig. 1 shows a schematic portrayal of the interaction of a code transmitter, user terminal with code signal detector, and a switchboard with an associated location information system. The code transmitter 1 is a mobile device which has a code individually assigned to a user or user group. The code receiver 2 is located in or at a user terminal, in the shown embodiment in a user terminal 3 which functions as telephone user station. The code transmitter 1 emits in a wireless manner an individually assigned user or user group code signal, e.g. K1, whose information content may be determined by programming code transmitter 1. The respective code receiver 2 in whose service area a code signal, e.g. K1, is emitted, receives the latter in a wireless manner, processes it, and passes the code message produced from it on to a location information system 4 which is part of the mobile communications network.

The code transmitter 1 contains a device which influences the repeat time for sending the respective code signal with fluctuations in order to be able to avoid simultaneous collisions with transmission processes of other code transmitters in the communications network (see Fig. 4). According to the invention

this device consists of a random generator, preferably a pseudo-random generator 11, as shown in Fig. 2. It is advantageous that this pseudo-random generator 11 is realized as an actually known shift register with a so-called non-linear feedback. For its energy supply, the code transmitter 1 may contain an actually known power pack 161 which is followed by an energy storage device 17 in order to be able to absorb voltage variations, so that the various switching circuits of the code transmitter 1 may be supplied with a constant voltage using the energy storage device and an actually known voltage regulator circuit. But more advantageous for the operation of the code transmitter 1 is a construction where a solar cell 162 which is followed by an energy storage device 17 and a voltage regulator circuit (see Fig. 1) is provided for the power supply of the various circuits of code transmitter 1. The energy storage device 17 may be both a capacitor or a rechargeable battery.

The code transmitter 1 has for the emission of the code signal, e.g. K1, a code signal sender 15. The code receiver 2 contains for the reception of the code signal a code signal detector 21 which is installed in the embodiment shown in Fig. 1 preferably in the user terminal 3. The code signal sender 15 is preferably constructed, as shown in Fig.1, as an infrared luminescence diode. Accordingly, the code signal detector in this case is constructed as an actually known infrared detector. It is naturally also possible to transmit the code signals via

ultrasound, should this be necessary due to the conditions in the respective environments, e.g. in industrial halls. In a suitable multiple arrangement of ultrasound receive transducers as code signal detectors, the ultrasound principle for code transmission

/11

may be used advantageously when using an ultrasound send transducer in code transmitter 1.

It is also possible to emit the code signal via a code signal sender which has been realized as a radio wave transmitter, preferably for the microwave length. Accordingly, it then becomes necessary--if so needed--to provide a suitable multiple arrangement of code signal detectors realized as radio wave receivers.

The solar cell 162 used according to Fig. 1 as a power supply source for the switching circuits of code transmitter 1 is constructed preferably as such with a photosensitive area of e.g. 1 mm<sup>2</sup>. This is sufficient since the used switching principles for code transmitter 1 and the suitable switching circuits have a relatively small power consumption. The power consumption of the electronic code transmitter 1 is covered completely by the electric output of the solar cell 162.

According to the invention the code transmitter 1 has a code signal generator 13 which has a programmable part for programming the information content of the respective code signal, e.g. K1, and which can only be programmed during manufacturing or by authorized maintenance personnel. This code signal generator 13 generates a binary coded code signal which in addition to the actual code



information which comprises e.g. the telephone number of the respective user, the respective city exchange, and the respective long-distance access code also contains other information, i.e. at least synchronization information and check sum information for ensuring error-free signal transmission. This binary coded code signal according to a favorable further development of the

/12

invention comprises a fixed number of bits, e.g. 50 bits.

The code receiver 2 contains a receive signal amplifier 22 whose signal input is connected to a code signal detector 21, a synchronizer 23 which follows the receive signal amplifier 22, a clock 24 which follows the synchronizer 23, a serial/parallel convertor 25 which is connected to the signal output of the receive signal amplifier 22 and to a signal output of the clock 24, a checksum tester 26 which follows serial/parallel convertor 25, a code signal transfer device 27 which is connected both to the serial/parallel converter 25 and to the checksum tester 26, a comparator 28 which is connected to the code signal transfer device 27, and a cyclic memory 29 whose memory input is connected to the code signal transfer device 27 and whose memory output is connected to a second input of the comparator 28, see Fig. 3.

The clock 24 is also preferably quartz-controlled. The comparator is intended for testing whether a code signal, e.g. K2, which has been received once has been received at least a second time. The location information system 4, see Fig. 1, checks each arriving code message for its plausibility by dividing the distance

from a previously reported location of the respective user to a

/13

possibly new location of this user by the time difference between the time of the last code message at the old location and the time of the first code message from the new location. When the test result exceeds a predefined maximum limit, the respective code message is ignored.

The received code messages are stored in a cyclic storage 29 associated with the user terminal 3, or, according to another embodiment which is not shown, in a cyclic storage associated with the location information system 4. A code message only becomes valid and thus effective if it is found at least twice in the cyclic storage. For this purpose it must be ensured that each time a new code message has been stored in the cyclic storage, it consecutively feeds the contents of all storage sites in a short cycle to the second input of the comparator.

A realizable embodiment of the code transmitter 1 for a public communications network provides that 50-bit messages are emitted in periodic intervals of ca. 100 s in the form of several infrared light pulses of 0.5  $\mu$ s duration each. The first and last bit are used for synchronization. The remaining bits are 12 characters in BCD code. The first 10 characters contain the telephone number of the mobile user, including the necessary switchboard code numbers for routing, but without a mobile elimination code number, or empty positions (i.e. invalid characters). The last two characters are used to transmit a checksum or other suitable test information for

ensuring error-free signal transmission. The 50 bits are emitted directly following each other. If a bit is set, the infrared luminescence diode is activated for 0.5  $\mu$ s, but not otherwise.

/14

Malfunctions and erroneous messages are essentially suppressed in the described invented code transmission system in several ways. The time for emitting a code signal is very small compared to its repeat time. The ratio is 1:4,000,000. Therefore the collision probability according to Fig. 4 is 1:1,700 and an erroneous message is on average sent out only once every two days. However, this erroneous message is identified automatically. In order that two code transmitters nevertheless do not interfere with each other at regular intervals when simultaneously emitting code signals, the cycle for transmission repeats is constantly varied with the output signal of the random generator within limits of e.g. 80 s to 120 s. During a repetition of the (pseudo-)random sequence after e.g. 1,000 steps, a lasting mutual interference of two code transmitters on one user terminal happens on average no more than once in five years.

The code transmitter 1 may be realized advantageously in the form of a pin, ballpoint pen, button, etc. Another advantageous embodiment provides that the code transmitter 1 is integrated into eyeglasses, e.g. safety glasses, or into a watch.

24 Claims

4 Figures